



ALIMENTO PARA EL VUELO ESPACIAL

El tema de esta actividad fue seleccionado del programa Explorador Siglo 21 de la NASA, titulado "¿Por qué los astronautas comen tortillas en lugar de pan?"

Sección para el Educador

Introducción

El alimento es una necesidad básica. ¿Qué tipos de comidas son buenos alimentos espaciales? El sabor es importante, por supuesto, pero las comidas también se escogen por su valor nutritivo. Además de tener suficiente para comer, los exploradores tendrán que envasar y almacenar la comida. Cultivar sus propios alimentos puede ser una opción durante viajes espaciales. La comida no es solamente una necesidad básica, sino que también es una memoria reconfortante del hogar. Los científicos continúan ampliando las opciones de comidas espaciales y siguen buscando las mejores comidas para viajes de larga duración. Muchos tipos de alimentos que comen los astronautas son muy parecidos a los que comes aquí en la Tierra.

Objetivos de la Lección

Esta lección te ayudará a seleccionar alimentos y comparar su idoneidad para el vuelo espacial, y aprender a envasarlos para el vuelo espacial.

Problema

¿Cuáles son las comidas idóneas para un vuelo espacial y por qué lo son?

Objetivos de Aprendizaje

Los estudiantes

- seleccionarán alimentos para probar su idoneidad para el vuelo espacial.
- someterán los alimentos a pruebas de idoneidad de vuelo espacial con base en ciertos criterios.
- recopilarán datos clasificando las comidas a base de los resultados de las pruebas de idoneidad para vuelo espacial.
- desarrollarán maneras de envasar las comidas idóneas para el vuelo espacial.
- llegarán a una conclusión basada en los resultados de esta actividad.

Materiales

- El programa Explorador del Siglo 21 de la NASA, titulado "¿Por qué los astronautas comen tortillas en

Nivel de Grado: 3-5

Enlace Curricular: Ciencia y Salud

Habilidades Básicas Necesarias para el Proceso Científico: observación, predicción, comunicación, deducción, clasificación, medición

(Asociación para el Avance de la Ciencia)

Preparación del Maestro: 30 minutos

Duración de la Lección: 60 minutos, requiere tareas previas a la lección

Prerrequisito: requisitos básicos de nutrición correspondientes a la guía pirámide de alimentos

(<http://www.mypyramid.gov/>)

Estándares Nacionales de Educación

que se discuten en esta actividad incluyen los de la Ciencia (NSTA/NRC), Salud (AAHPERD) y Tecnología (ITEA). La correlación de esta actividad con estos estándares se puede ver en la página 6.

Materiales Necesarios

gafas de seguridad

variedad de comidas para probar

un surtido de materiales de envasado,

tales como:

- bolsas de cierre de cremallera
- bolsas de papel
- papel de aluminio
- plástico para envolver alimentos
- recipiente reciclable de almacenamiento
- bolsas plásticas de compra
- cinta adhesiva

etiquetas adhesivas o cinta de pintor

marcador o plumón

El programa Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado "¿Por qué los astronautas comen tortillas en lugar de pan?"

lugar de pan?”. (Descargue en <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.)

Cada grupo

- un surtido de materiales de envasado, tal como
 - bolsas de cierre de cremallera
 - bolsas de papel
 - papel de aluminio
 - plástico para envolver alimentos
 - recipiente reciclable de almacenamiento
 - bolsas plásticas de compra
 - cinta adhesiva
- etiquetas adhesivas o cinta de pintor
- marcador o plumón

Cada estudiante

- una ración de la variedad de comidas para probar (Vea las Instrucciones Previas a la Lección.)
- 1 par de gafas de seguridad
- Sección para el Estudiante de Alimento Para El Vuelo Espacial

Seguridad

Aconseje a los estudiantes sobre la importancia de la seguridad en el aula y el laboratorio. Los estudiantes deben usar protección ocular durante esta actividad. Repase las reglas sobre la forma apropiada de oler sustancias en el laboratorio científico. Está prohibido saborear la comida en el laboratorio científico. Esta actividad exige una limpieza apropiada.

Instrucciones Previas a la Lección

- Los estudiantes deben trabajar en grupos de 3 o 4.

El día antes de la lección ...

- Introduzca la lección de mañana hablándole a sus estudiantes sobre alimentos idóneos para el vuelo espacial.
 - ¿Cuáles son algunos alimentos que quisieras llevar en el viaje? Ten en cuenta su valor nutritivo, las migajas que produzca, su preparación, almacenaje, y deterioro (¿llevarías leche?).
 - ¿Qué crees que sería un buen envasado para la comida espacial? Esto tomará un poco de investigación de tu parte – incluyendo leer el texto en Internet.

Estas y otras preguntas ayudarán a dirigir a su clase hacia un análisis crítico sobre las selecciones de alimento que deben llevar y comer en el espacio.

- Prepare su clase para desarrollar y conducir pruebas con los alimentos que los estudiantes elijan traer a la clase. Discuta los alimentos idóneos para un vuelo espacial basándose en las preguntas que siguen.
 - ¿De qué manera comen los astronautas en el espacio?
 - ¿Comer en el espacio es lo mismo que comer en la Tierra?
 - ¿Los astronautas comen los mismos alimentos que comemos nosotros?
 - ¿Cómo preparan los astronautas sus emparedados?
 - ¿Cómo toman bebida los astronautas?

- ¿Qué sucede si los astronautas quieren echarle salsa de tomate a su carne?
- ¿Puedes comer papitas fritas en el espacio?
- ¿Cómo mojas tus papitas fritas con salsa picante en el espacio?
- ¿Cuál es la apariencia de los envasados de alimentos en la Tierra? Si se llevaran al espacio, ¿cómo se almacenarían?
- Fije una lista de criterios sobre la idoneidad de alimentos para el vuelo espacial en el salón. Estos pueden incluir:
 - es fácil de envasar
 - cabe en envasados de tamaño adecuado para raciones controladas
 - tiene sabor adecuado
 - es adecuado para viajes y cabe en compartimientos de almacenaje
 - no produce migajas
 - se puede almacenar por largos plazos sin deterioro
 - es fácil de preparar

Desarrollo de la Lección

Con el fin de prepararse para esta actividad, se recomienda la siguiente información:

- Lea la explicación en el texto Web del programa Explorador del Siglo 21 de la NASA, titulado “¿Por qué los astronautas comen tortillas en lugar de pan?” el cual se encuentra en el portal de Internet <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.
- Lea el siguiente texto tomado de la Sección de Observación de Alimento Para El Vuelo Espacial Sección para el Estudiante.

Observación

Cuando los astronautas viajan al espacio, necesitan energía y nutrición apropiada para mantenerse con buena salud. Los astronautas tienen que llevar su propia comida cuando viajan hacia el espacio. No hay refrigeradores en el espacio, así que la comida para el viaje espacial requiere una preparación especial y debe protegerse del deterioro, más que todo en misiones de largo tiempo. La preparación depende del tipo de alimento. Algunos alimentos se pueden comer en su forma natural, como las nueces o frutas desecadas. Otros requieren la extracción del agua (deshidratación) para conservarlos y almacenarlos. A los alimentos deshidratados se les agrega agua para regresarlos al estado en que estaban cuando se cocinaron. Los macarrones gratinados o el espagueti son alimentos que los astronautas preparan de esta manera.

Una de las comidas favoritas de los astronautas es la tortilla. Las tortillas son populares en el espacio por varias razones. Primero, son nutritivas. Las tortillas contienen una gran cantidad de carbohidratos que el cuerpo necesita para funcionar. Segundo, las tortillas son fáciles de almacenar porque son planas y no ocupan mucho espacio. Tercero, es el alimento espacial perfecto porque no produce migajas.

Los alimentos sueltos o aquellos que se desmenuzan fácilmente flotan y pueden contaminar el interior de la Estación Espacial Internacional o el Transbordador Espacial y pueden convertirse en una molestia o peor aún, en un peligro para la tripulación y el equipo. Las tortillas son fáciles de manipular en gravedad reducida y también se mantienen frescas por más tiempo que una rebanada de pan. Preparar un emparedado envuelto en tortilla es más fácil que usar dos rebanadas de pan.

A diferencia de las tortillas de restaurantes, las de la NASA no producen moho. Están hechas con menos agua que las comerciales y están envasadas en bolsas plásticas llenas de

nitrógeno. Las tortillas que se llevan a la Estación Espacial Internacional (EEI) pueden durar hasta dieciocho meses.

En esta actividad aprenderás a seleccionar, comparar, probar y envasar alimentos que pueden utilizarse en un vuelo espacial.

- Si es necesario, investigaciones adicionales se pueden conducir en los siguientes temas científicos:
 - envases para alimentos
 - la bacteria que se encuentra en la comida
 - rehidratación y deshidratación
 - termo estabilización
 - guía pirámide de alimentos
 - historia del alimento espacial
 - liofilización

Procedimientos Instructivos

1. Durante esta lección, recalque los pasos necesarios del método científico. Estos procesos se identifican con texto en ***negrilla cursiva*** por toda la Sección de los Procedimientos Instructivos y en ***negrilla*** por toda la Sección de Alimento para el Vuelo Espacial.
2. Con los estudiantes discuta La Rúbrica sobre Investigación Científica, haciendo énfasis en el Indicador de Desempeño.
3. Exhiba el programa Explorador Siglo 21 de la NASA, titulado “¿Por qué los astronautas comen tortillas en lugar de pan?” para suscitar el interés de los estudiantes y aumentar sus conocimientos sobre este tema.
4. Repase con sus estudiantes las directivas nutritivas y el envasado para el vuelo espacial.
5. Repase el problema con los estudiantes.
Problema: ¿Cuáles son las comidas idóneas para un vuelo espacial y por qué lo son?
6. Pida que los estudiantes lean la Sección de **Observación** de ALIMENTO PARA EL VUELO ESPACIAL, Sección para el Estudiante y la discutan en sus grupos.
7. Anime a sus estudiantes a que discutan y hagan **observaciones** sobre este tema completando las primeras dos columnas en la tabla SQA (SÉ/QUIERO SABER/APRENDÍ) en el Alimento Para El Vuelo Espacial Sección para el Estudiante. Utilice la tabla SQA para ayudar a los estudiantes a organizar su previo conocimiento, identificar sus intereses, y correlacionar la información al mundo real. A medida que sus estudiantes sugieran información para la columna “SÉ”, pídeles que compartan cómo aprendieron esta información.
8. Pregúntele a sus estudiantes si tienen predicciones relacionadas con esta actividad y la “interrogativa del problema”. Ayúdelos a definir sus predicciones como una **hipótesis**. En su Sección para el Estudiante, deben plantear la “interrogativa del problema” como una declaración basada en sus observaciones y predicciones. Anime a sus estudiantes a compartir su hipótesis con su grupo.
9. Los estudiantes **harán una prueba** de su hipótesis luego de completar este procedimiento. (Los siguientes pasos son tomados de la Sección para el Estudiante. Los comentarios para los maestros están en cursivo.)

Repase las reglas del laboratorio con respecto a la forma apropiada de oler y saborear. Explíquelo a sus estudiantes que tal como se hace en el laboratorio de alimentos del Centro Espacial Johnson, no deben saborear nada en el laboratorio científico.

1. Discute con tu maestro o maestra y el resto de la clase sobre las diferentes clases de alimentos que los astronautas llevan al espacio. Discute porqué éstos deben congelarse en seco (liofilizados), termo estabilizados, o deshidratados.
2. Coloca las raciones de alimentos que trajo tu grupo en un buen lugar para analizarlos. Observa estos alimentos con tu grupo. Discute con tu grupo el motivo por el que escogiste los alimentos que trajiste.
3. Con tu grupo, haz una lista de propiedades que deben tener los alimentos para poder usarse en un vuelo espacial. Investigarás estas mismas propiedades durante las pruebas. Anota estas propiedades en la Hoja de Datos de Alimento Para El Vuelo Espacial.

Después de enunciar estas propiedades, pide que los otros grupos compartan su lista, y modifica estas propiedades a base de las sugerencias de la clase. Consulta la lista fijada en el aula para determinar la idoneidad de los alimentos para el vuelo espacial.

4. ¿ Qué tipos de pruebas calificarán los alimentos para el vuelo espacial? Con tu grupo, improvisa pruebas para los alimentos que trajeron de su casa. Estas pruebas comprobarán si los alimentos tienen las propiedades necesarias para ser usados en el vuelo espacial.

De a los grupos suficiente tiempo para discutir estas ideas. Las pruebas pueden incluir:

- *manipular el alimento para probar como se desmigaja*
- *dirige el olor de los alimentos hacia tu nariz para probar si tienen olor atractivo*
- *simula morder el alimento para crear migajas*
- *examina la etiqueta del alimento para probar si tiene la nutrición y porción apropiada*

5. Anota tus pruebas en la sección para el estudiante de la Hoja de Datos de Alimento Para El Vuelo Espacial.
6. Colócate las gafas de seguridad. Recuerda el reglamento respecto a la forma correcta de oler sustancias en el laboratorio científico y no saborees.

Subraye la importancia de mantener su protección ocular durante esta porción de la lección. Repase las reglas sobre la forma apropiada de oler y saborear sustancias en el laboratorio científico.

7. **Prueba** los alimentos utilizando las reglas que formulaste.

Pida que sus estudiantes examinen los alimentos y decidan cuales serían idóneos para el vuelo espacial. Durante las pruebas, permanezco dentro de los confines del aula. Reduzca las opciones cuanto lo permita el tiempo.

8. **Recopila y anota** los datos en la Hoja de Datos de Alimento Para El Vuelo Espacial.
9. Basándote en tus pruebas y la lista de criterios, comprueba si cada alimento puede ser usado para el vuelo espacial y marca “sí” o “no” en la Hoja de Datos de Alimento Para El Vuelo Espacial.

Después de las pruebas, compare los resultados de su prueba con los criterios publicados respecto a su idoneidad para vuelos espaciales.

10. Junta los alimentos que sí pueden utilizarse para el vuelo espacial. Coloca en otro lado los alimentos restantes.
11. Analiza los materiales para envasar que tienes a tu disposición, y determina cuáles de estos serán los más apropiados para cada alimento.
12. Empaca los alimentos con los materiales de envasado. Marca cada alimento con etiquetas o cinta adhesiva y el plumón.

13. **Anota** los materiales utilizados para envasar cada alimento en la Hoja de Datos de Alimento Para El Vuelo Espacial.

Estudia los Datos

Después de completar todas las pruebas, envasado y colocación de etiquetas, estudia los datos contestando las preguntas en Alimento para el Vuelo Espacial, Sección para el Estudiante.

Conclusión

- Discuta las respuestas a las preguntas que se encuentran en Alimento Para El Vuelo Espacial Sección para el Estudiante.
- Pida que sus estudiantes actualicen la columna titulada APRENDÍ en su tabla de SQA.
- Pida que los estudiantes escriban una conclusión repostulando su hipótesis y explicando de que manera los resultados están de acuerdo, o no lo están, con la hipótesis.
- Pida que sus estudiantes comparen sus datos propios con los datos de la clase. ¿Qué tipo de pautas se pueden encontrar?
- Pregúntele a los estudiantes qué piensan ahora. Anime a los estudiantes a diseñar otras pruebas y otros métodos de envasado.

Evaluación

- Evalúe el conocimiento del estudiante mediante preguntas.
- Observe y evalúe el desempeño estudiantil en esta actividad usando la Rúbrica de Investigación Científica adjunta a esta actividad.

Correlación de esta Actividad con Los Estándares Nacionales de Educación

Estándares Nacionales de Educación en Ciencias

Asociación Nacional de Maestros de Ciencias/Consejo Nacional de Investigación (NSTA/NRC)

Contenido del Estándar A: La Ciencia como Investigación

- Habilidades necesarias para realizar investigación científica (K-8)
- Entendimiento acerca de la investigación científica (K-8)

Contenido del Estándar B: Estándares de las Ciencias Físicas

- Propiedades y cambios en las propiedades de la materia (5-8)

Contenido del Estándar E: Ciencia y Tecnología

- Habilidades para el diseño tecnológico (K-8)
- Entendimiento acerca de la ciencia y la tecnología (K-8)

Estándares Nacionales para la Educación de la Salud

Alianza Americana para la Salud, Educación Física, Recreación y Danza (AAHPERD)

Estándar de Educación de la Salud 3: Los estudiantes demostraran la habilidad de poner en práctica comportamientos que favorezcan la salud y disminuyan riesgos.

- Identificar comportamientos responsables respecto a la salud
- Identificar necesidades personales de salud

Estándares de Capacitación Tecnológica

La Asociación Internacional para la Educación de la Tecnología (ITEA):

Estándar 3: Las relaciones entre tecnologías y las conexiones entre tecnología y otros campos de estudio.

- Existen relaciones distintas entre la tecnología y otros campos de estudio (3-5)

Alcance del Plan de Estudios

Para extender los conceptos de esta actividad, se pueden llevar a cabo las siguientes investigaciones:

Matemáticas

Explique a sus estudiantes la manera de clasificar utilizando un diagrama de Venn para clasificar alimentos aceptables y no aceptables para el vuelo espacial.

Estándares de Educación de las Matemáticas

Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (NCTM)

Estándar del Análisis de Datos y Probabilidad:

- Formular preguntas que pueden ser atendidas con datos y recolectar, organizar y presentar datos pertinentes para responderlas
 - recopilar datos usando observaciones, encuestas y experimentos
 - Presentar datos utilizando tablas y gráficas tales como trazos de línea, diagramas de barras y gráficas de línea

Artes de la Lengua

Pida que sus estudiantes expliquen las pruebas que diseñaron. ¿Cómo pueden los estudiantes mejorar las pruebas? ¿Dónde pudieron haber hecho errores? ¿De qué manera estos errores afectarían los resultados?

Estándares Nacionales De Artes del Idioma Inglés

Estándares del Concejo Nacional de Maestros de Inglés (NCTE):

- Realizando investigaciones sobre asuntos generando ideas y preguntas y planteando problemas. Recopilan, evalúan y resumen información usando una variedad de recursos (incluyendo el texto impreso y no impreso, objetos, personas) para comunicar sus conocimientos de la manera más conveniente a su propósito y a su público.

Referencia y Enlaces Profesionales

Agradecemos a los expertos del tema, Dr. Scott Smith, Vickie Kloeris, Dr. Michele Perchonok, y Dr. Mark Ott por sus contribuciones a para el desarrollo de este material educativo.

El Dr. Scott Smith encabeza el Laboratorio para la Bioquímica Nutricional del Centro Espacial Johnson. Para aprender más sobre el Dr. Smith visite:

<http://spaceflight.nasa.gov/shuttle/support/people/ssmith.html>.

Como supervisora del Programa de Alimentos (ISS Food System Manager) para la EEI del Centro Espacial Johnson, Vickie Kloeris supervisa los requisitos de nutrición de los astronautas y se cerciora de que hay suficientes bienes alimentos disponibles para las misiones hacia la Estación Espacial Internacional. Para aprender más sobre ella, visite este enlace:

http://www.nasa.gov/pdf/64770main_ffs_bio_kloeris.pdf.

La Dra. Michele Perchonok es la supervisora del Programa de Alimentos para el Transbordador (Shuttle Food System Manager) y encabeza el Programa de Comida Avanzada (Advanced Food System Lead) del Centro Espacial Johnson. Para leer su biografía, y otras biografías del laboratorio de

alimentos espaciales, visite:

<http://www.nasa.gov/audience/formedia/presskits/spacefood/biographies.html>.

El Dr. Mark Ott trabaja en el laboratorio de microbiología del Centro Espacial Johnson. Puede aprender más sobre el trabajo del Dr. Ott en el enlace <http://sf.jsc.nasa.gov/EFO/microbiology.htm>.

Esta lección fue preparada por el equipo del Programa de Divulgación Educativa sobre Investigación Humana del Centro Espacial Johnson de la NASA.

Rúbrica de Investigación Científica

Actividad: ALIMENTO PARA EL VUELO ESPACIAL

Nombre del Estudiante _____

Fecha _____

Indicador del Desempeño Educativo	0	1	2	3	4
El estudiante desarrolló una hipótesis clara y completa.					
El estudiante siguió todas las reglas y procedimientos de seguridad.					
El estudiante utilizó el método científico.					
El estudiante anotó toda la información en la hoja de datos y extrajo su propia conclusión a base de estos datos.					
El estudiante hizo preguntas interesantes relacionadas con el estudio.					
El estudiante completó todas las pruebas de comida que se enunciaron de acuerdo con los criterios sobre vuelo espacial.					
Total de Puntos					

Puntaje total: _____ / (24 posibles)

Calificación para este actividad _____

Escala de Calificación:

A = 22 - 24 puntos

B = 19 - 21 puntos

C = 16 - 18 puntos

D = 13 - 15 puntos

F = 0 - 12 puntos